

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-261719
(P2000-261719A)

(43) 公開日 平成12年 9 月22日 (2000. 9. 22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)	
H 0 4 N	5/262	H 0 4 N	5/262	5 B 0 5 7
G 0 6 T	5/00	G 0 6 F	15/68	3 1 0 A 5 C 0 2 3
H 0 4 N	1/407	H 0 4 N	1/40	1 0 1 E 5 C 0 5 3
	5/91		5/91	J 5 C 0 7 7
				Z
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)				

(21) 出願番号 特願平11-61651
(22) 出願日 平成11年 3 月 9 日 (1999. 3. 9)

(71) 出願人 000005201
富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地
(72) 発明者 境田 英之
神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
(72) 発明者 伊藤 渡
神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
(74) 代理人 100073184
弁理士 柳田 征史 (外1名)

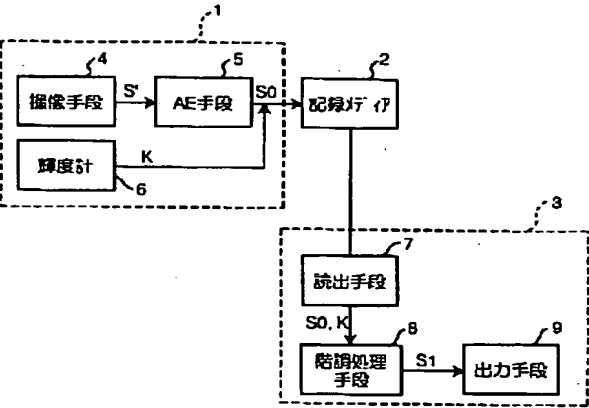
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法および装置並びに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 撮影時の輝度の印象が得られるように、画像データに対して画像処理を施す。

【解決手段】 A E 処理がなされた画像データ S 0 をデジタルカメラ 1 において取得するとともに、撮影時の輝度を輝度計 6 により測定して絶対輝度情報 K を得、これらを記録メディア 2 に記録する。ラボ 3 の階調処理手段 8 においては、絶対輝度情報 K に基づいて、撮影時の輝度が高いほどコントラストをより高くするように画像データ S 0 のコントラストを調節する階調処理を施して処理済み画像データ S 1 を得、これを出力手段 9 においてプリント出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影により取得された画像を表す画像データに対して画像処理を施す画像処理方法において、撮影時におけるシーンの絶対輝度に関する絶対輝度情報を取得し、該絶対輝度情報に基づいて、前記画像データに対して階調および／または周波数特性を変更する画像処理を施して処理済み画像データを得ることを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記画像処理は、前記処理済み画像データにより表される画像が、撮影時において知覚される階調および／または周波数特性に近づくように、前記画像データの階調および／または周波数特性を変更する処理であることを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 撮影により取得された画像を表す画像データに対して画像処理を施す画像処理装置において、撮影時におけるシーンの絶対輝度に関する絶対輝度情報を取得する輝度情報取得手段と、該絶対輝度情報に基づいて、前記画像データに対して階調および／または周波数特性を変更する画像処理を施して処理済み画像データを得る処理手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 前記処理手段は、前記処理済み画像データにより表される画像が、撮影時において知覚される階調および／または周波数特性に近づくように、前記画像データの階調および／または周波数特性を変更する処理を行う手段であることを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】 撮影により取得された画像を表す画像データに対して画像処理を施す画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体において、前記プログラムは、撮影時におけるシーンの絶対輝度に関する絶対輝度情報を取得する手順と、該絶対輝度情報に基づいて、前記画像データに対して階調および／または周波数特性を変更する画像処理を施して処理済み画像データを得る手順とを有することを特徴とするコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項6】 前記画像処理を施して処理済み画像データを得る手順は、前記処理済み画像データにより表される画像が、撮影時において知覚される階調および／または周波数特性に近づくように、前記画像データの階調および／または周波数特性を変更する処理を施す手順であることを特徴とする請求項5記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、撮影時の輝度を考慮して撮影により取得された画像データに対して画像処理を施す画像処理方法および装置並びに画像処理方法を

コンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 デジタル電子スチルカメラ（以下デジタルカメラとする）において取得したデジタル画像データや、フィルムに記録された画像を読み取ることにより得られたデジタル画像データを、プリント等のハードコピーとしてあるいはディスプレイ上にソフトコピーとして再現することが行われている。このように、デジタル画像データを再現する場合においては、ネガフィルムからプリントされた写真と同様の高品位な画質を有するものとするのが期待されている。

【0003】 一方、デジタルカメラにおいて得られた画像データを記録媒体に記録するに際し、カメラのガンマ特性、レンズの焦点距離、レンズのF値、カメラ内にて行われたA E処理の内容等の撮影条件を記録媒体に記録するようにした方法が提案されている（特開平10-191246号）。この方法によれば、画像データをプリントするに際して、記録媒体に記録された撮影条件を参照して画像データの画質を高めるための処理を施すことができ、これにより良好な仕上がりのプリントを得ることができる。

【0004】 ところで、デジタルカメラの場合はカメラ自体に自動露出（A E）機能が設けられており、このA E機能により画像データの階調や周波数特性を調整することにより露出補正処理が行われる。また、フィルムから画像を読み取る場合は、ラボにおいて同様の露出補正処理が行われる。このように露出補正処理を行うことにより、撮影時の輝度が100倍も異なるような日向のシーンと日陰のシーンであっても、プリント出力された画像においては、画像が真っ白になったり真っ黒になったりすることなく、撮影時のシーンを再現することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このようなA E機能によって露出補正処理を施すことにより、どのような輝度のシーンであっても、明るさが極端に変更することなく画像を再現することができる。しかしながら、このようなA E機能は撮影したシーンの輝度に拘わらず一律の明るさとなるように露出補正処理を施すものであるため、例えば真夏の砂浜のように非常に明るくざらざらしたシーンであっても、A E機能による一律の露出補正により、撮影時のざらざらした印象が損なわれてしまう。

【0006】 本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、撮影時の印象を損なうことなく画像データに対して画像処理を施すことができる画像処理方法および装置並びに画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による画像処理方法は、撮影により取得された画像を表す画像データに対して画像処理を施す画像処理方法において、撮影時におけるシーンの絶対輝度に関する絶対輝度情報を取得し、該絶対輝度情報に基づいて、前記画像データに対して階調および／または周波数特性を変更する画像処理を施して処理済み画像データを得ることを特徴とするものである。

【0008】なお、前記画像処理は、前記処理済み画像データにより表される画像が、撮影時において知覚される階調および／または周波数特性に近づくように、前記画像データの階調および／または周波数特性を変更する処理であることが好ましい。

【0009】ここで、「絶対輝度情報」は、カメラに輝度計を設けこの輝度計により撮影時の輝度を測定することにより取得してもよく、撮影により取得された画像データが露出補正を施したものでない場合には、画像データや撮影時の絞り値等の情報から得るようにしてもよい。また、カメラが輝度計を有するデジタルカメラの場合には、画像データを記録する記録メディアに絶対輝度情報を記録して出力を行うラボに受け渡せばよく、磁気情報を記録できないいわゆるAPSフィルムを使用するカメラの場合には、APSフィルムの磁気記録部に絶対輝度情報を記録してラボに受け渡せばよい。また、絶対輝度情報KをFD等の記録媒体に記録してラボに受け渡してもよい。また、「絶対輝度情報」としては撮影時におけるシーンの絶対輝度を数値で表したもののみならず、下記の表1に示すように、絶対輝度の範囲の代表値や、絶対輝度の範囲を記号で表したものであってもよい。

【0010】

【表1】

絶対輝度(カンデラ2)	代表値	記号
$\sim 10^{-3}$	10^{-3}	A
$10^{-3} \sim 10^{-1}$	10^{-2}	B
$10^{-1} \sim 10^1$	1	C
$10^1 \sim 10^3$	10^2	D
$10^3 \sim$	10^3	E

【0011】本発明による画像処理装置は、撮影により取得された画像を表す画像データに対して画像処理を施す画像処理装置において、撮影時におけるシーンの絶対輝度に関する絶対輝度情報を取得する輝度情報取得手段と、該絶対輝度情報に基づいて、前記画像データに対して階調および／または周波数特性を変更する画像処理を施して処理済み画像データを得る処理手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0012】なお、前記処理手段は、前記処理済み画像データにより表される画像が、撮影時において知覚され

る階調および／または周波数特性に近づくように、前記画像データの階調および／または周波数特性を変更する処理を行う手段であることが好ましい。

【0013】なお、本発明による画像処理方法を、コンピュータに実行させるためのプログラムとして、コンピュータ読取り可能な記録媒体に記録して提供してもよい。

【0014】

【発明の効果】本発明によれば、撮影時におけるシーンの絶対輝度に関する絶対輝度情報に基づいて、画像データに対して階調および／または周波数特性を変更する処理を施すようにしたため、撮影時のシーンの輝度を反映した画像を表す処理済み画像データを得ることができ、処理済み画像データを再生することにより、撮影時の輝度の印象に応じた画像を得ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図1は本発明の第1の実施形態による画像処理装置を適用した画像出力システムの構成を示す概略ブロック図である。図1に示すように、第1の実施形態による画像出力システムは、デジタルカメラ1において取得された画像データS0を記録メディア2に記録し、この記録メディア2をラボ3に受け渡してここでプリント出力を行うものである。

【0016】デジタルカメラ1は、CCD、撮影に必要な光学系、オートフォーカス機能等を有する撮像手段4と、撮像手段4において取得された原画像データS'に対して自動露出補正処理を施して画像データS0を得る自動露出補正(AE)手段5と、撮影時のシーンの輝度を測定する輝度計6とを有する。AE手段5は、撮影時のシーンの輝度に拘わらず、画像が真っ白になったり真っ黒になったりしないように、原画像データS'の露出を補正して画像データS0を得るものである。したがって、デジタルカメラ1において取得されて記録メディア2に記録される画像データS0は、すでに露出補正がなされているものである。なお、輝度計6による輝度の測定結果は絶対輝度情報Kとして記録メディア2に記録される。

【0017】記録メディア2は、スマートメディア、コンパクトフラッシュ、メモリスティック等の画像データS0および絶対輝度情報Kを記録するデジタルメディアである。

【0018】ラボ3は、記録メディア2に記録された画像データS0および絶対輝度情報Kを読み出す読出手段7と、絶対輝度情報Kに基づいて画像データS0のコントラストを調節して処理済み画像データS1を得る階調処理手段8と、処理済み画像データS1をプリント出力するプリンタ等の出力手段9とを備える。

【0019】階調処理手段8は以下のようにして画像データS0のコントラストを調節する。図2は輝度と輝度

に対する見かけの明るさとの関係を表すグラフ、図3は図2において輝度のコントラストを表す部分のみを示すグラフである。図2に示すように、撮影時のシーンにおいては輝度が高くなるほど白いものはより明るく、黒いものはより暗く見えるようになる。このため、図3に示すように室内のように暗い所ではコントラストが低く、晴天の屋外のように明るい所ではコントラストが高く感じられる。したがって、階調処理手段8においては、撮影時の絶対輝度情報Kに基づいて、絶対輝度が高い場合にはコントラストをより高くし、絶対輝度が低い場合にはコントラストをより低くするように、画像データS0のコントラストを調節して処理済み画像データS1を得るものである。なお、この場合のコントラストはグレーのコントラストのみならず、RGB各成分に関するコントラストも含まれるものである。また、階調処理手段8においては、プリントを観察する観察光源や出力手段9の色再現範囲等を考慮した色変換処理を施してもよい。

【0020】次いで、本実施形態の動作について説明する。図4は第1の実施形態の動作を示すフローチャートである。まず、デジタルカメラ1により撮影を行い（ステップS1）、撮影により取得された原画像データS'に対してAE手段4において露出補正を施して画像データS0を得る（ステップS2）。また、輝度計により撮影時の輝度が測定され（ステップS3）、この輝度を表す絶対輝度情報Kおよび得られた画像データS0が記録メディア2に記録される（ステップS4）。以上がデジタルカメラ1において行われる処理である。

【0021】記録メディア2はラボ3に受け渡され、読出手段7において絶対輝度情報Kおよび画像データS0が記録メディア2から読み出される（ステップS5）。そして、階調処理手段8において、読み出された絶対輝度情報Kに基づいて画像データS0のコントラストを調節する階調処理が施されて処理済み画像データS1が得られる（ステップS6）。処理済み画像データS1は出力手段9においてプリント出力されて（ステップS7）、処理を終了する。

【0022】このように、本実施形態によれば、撮影時におけるシーンの絶対輝度に関する絶対輝度情報Kに基づいて、画像データに対してコントラストを調節する階調処理を施すようにしたため、撮影時の輝度が大きいほどよりコントラストが高くなり、撮影時のシーンの輝度を反映した画像を表す処理済み画像データS1を得ることができる。したがって、処理済み画像データS1を再生することにより、撮影時の輝度の印象に応じた画像を得ることができる。

【0023】次いで、本発明の第2の実施形態について説明する。図5は本発明の第2の実施形態による画像処理装置を適用した画像出力システムの構成を示す概略ブロック図である。なお、第2の実施形態においては、デジタルカメラ1の構成、ラボ3における読出手段7およ

び出力手段9は第1の実施形態におけるデジタルカメラ1、読出手段7および出力手段9と同一であるため、詳細な説明は省略する。第2の実施形態においては、ラボ3において絶対輝度情報Kに基づいて画像データS0に対して周波数処理を施すものであり、絶対輝度情報Kに基づいてデータベース12を参照して周波数処理を行う際の強調度を算出する強調度算出手段11と、強調度算出手段11において算出された強調度に基づいて画像データS0に対して周波数処理を施して処理済み画像データS1を得る周波数処理手段13とを備える。

【0024】図6は輝度別の空間周波数と目の感度すなわち目の周波数応答特性との関係を表すグラフである。なお、図6に示す複数の曲線は下側が低輝度のものであり、上側が高輝度のものである。図6に示すように、撮影時のシーンにおいては、輝度が低いほど低周波数成分に対する感度が相対的に高くなり、輝度が高いほど10 cycle/mm付近の中間周波数成分に対する感度が相対的に高くなる。しかしながら、デジタルカメラ1に設けられたAE手段5においては、撮影時のシーンの輝度に拘わらず原画像データS'に対して一律の明るさの画像が得られるように露出補正が施されるものである。このため、真夏の砂浜のようなざらざらした印象のシーン（目の周波数応答特性は例えば図6の曲線1に対応する）を撮影したものであっても、露出補正がなされた画像データS0をプリント出力したものを室内（目の周波数応答特性は図6の曲線2に対応する）において観察すると、低周波数成分が他の周波数成分と比較して強調されて見えるものとなり、撮影時の印象が損なわれてしまう。第2の実施形態においては、撮影時の絶対輝度情報Kに基づいて、撮影時の印象を損なわないように画像データS0に対して周波数処理を施すようにしたものである。以下、その具体的な方法について説明する。

【0025】データベース12には図6に示す輝度別の目の周波数応答特性を表すデータが記憶されている。強調度算出手段11は、記録メディア2から読み出した絶対輝度情報K、画像データS0およびデータベース12のデータに基づいて、周波数処理の際に強調度を算出する。具体的には以下のようにして行う。まず、絶対輝度情報Kにより表される輝度すなわち撮影時の輝度に基づく目の周波数応答特性が図6の曲線1であり、画像データS0のプリント画像を室内において観察する際の輝度に基づく目の周波数応答特性が図6の曲線2である場合、図7(a)に示すように、各曲線1、2を全周波数帯域に亘って値を有するものと仮定し、曲線2を上方へ移動して0点の位置を合わせる（図7(b)）。そして、曲線1と曲線2における周波数応答特性の差を（斜線部分）を補完すべく、画像データS0のある限られた周波数帯域毎に、その周波数帯域における曲線1の周波数応答特性を曲線2の周波数応答特性により除した値を強調度として求める。

【0026】周波数処理手段13においては強調度算出手段11において算出された強調度に基づいて、画像データS0に対して周波数強調処理を施して処理済み画像データS1を得る。この周波数強調処理としては、例えば特開平10-75395号に記載された周波数処理方法を用いることができる。この方法は、画像データS0に基づいてまず鮮鋭度の異なる、すなわち周波数特性の異なる複数のボケ画像信号を作成し、そのボケ画像信号および画像データS0の中の2つの信号の差分を求めることにより、画像データS0のある限られた周波数帯域

$$S1 = S0 + \beta(S0) \times F_{usm}(S0, Sus1, Sus2, \dots, SusN) \\ F_{usm}(S0, Sus1, Sus2, \dots, SusN) \\ = f_1(S0 - Sus1) + f_2(Sus1 - Sus2) + \dots \\ + f_k(Susk-1 - Susk) + \dots + f_N(SusN-1 - SusN) \quad \dots (1)$$

(但し、 $Susk(k=1 \sim N)$: ボケ画像信号

$f_k(k=1 \sim N)$: 各バンドパス信号を変換する強調度

$\beta(S0)$: 画像データS0に基づいて定められる強調係数)

このように、強調度算出手段11において算出された強調度に基づいて周波数処理を行うことにより、撮影時のシーンが曲線1で示すように高輝度である場合には、10 cycle/mm付近の中間周波数成分が他の周波数成分と比較して強調されることとなるため、処理済み画像データS1を再生することにより得られる画像は、撮影時の高輝度のシーンの印象を表すものとなる。

【0028】次いで、第2の実施形態の動作について説明する。図8は第2の実施形態の動作を示すフローチャートである。なお、図8におけるステップS11からステップS15までの処理は、上記第1の実施形態におけるステップS1からステップS5までの処理と同一であるため、ここでは詳細な説明は省略し、ステップS16以降の処理についてのみ説明する。強調度算出手段11において、読出手段7にて読み出された絶対輝度情報Kおよび画像データS0、さらにはデータベース12に記憶されたデータに基づいて、周波数処理を行う際の強調度が算出され(ステップS16)、周波数処理手段13に入力される。周波数処理手段13においては、強調度算出手段11において算出された強調度に基づいて、上記式(1)で示す周波数処理が行われ処理済み画像データS1が得られる(ステップS17)。処理済み画像データS1は出力手段9においてプリント出力されて(ステップS18)、処理を終了する。

【0029】このように、第2の実施形態においては、撮影時におけるシーンの絶対輝度に関する絶対輝度情報Kに基づいて、画像データに対して周波数処理を施すようにしたため、撮影時の輝度に応じた周波数成分が強調されることとなり、撮影時のシーンの輝度を反映した画像を表す処理済み画像データS1を得ることができる。したがって、処理済み画像データS1を再生することにより、撮影時の輝度の印象に応じた画像を得ることが

の周波数成分を表す複数の帯域制限画像信号(以下バンドパス信号とする)を作成し、さらにそのバンドパス信号を強調度算出手段11において算出された強調度によって変換してから、その複数のバンドパス信号を積算することにより加算信号を作成し、この加算信号を画像データS0に加算して処理済み画像データS1を得るものである。この処理は例えば下記の式(1)により表すことができる。

【0027】

きる。

【0030】なお、上記第1の実施形態においては階調処理を、第2の実施形態においては周波数処理を行うことにより、撮影時の輝度を反映した処理済み画像データS1を得ているが、階調処理および周波数処理の双方を行うことにより処理済み画像データS1を得るようにしてもよい。

【0031】また、上記各実施形態においては、デジタルカメラ1に輝度計6を設けて撮影時の輝度を測定し、これを絶対輝度情報Kとしているが、撮像手段4において取得された露出補正前の原画像データS'に基づいて、撮像手段4に用いられているCCDの特性、絞りの値等を考慮して撮影時の輝度を求め、これを絶対輝度情報Kとしてもよい。また、AE手段5を有さないデジタルカメラ1の場合は、撮像手段4において得られた原画像データS'が記録メディア2に記録されてラボ3に受け渡されるが、この場合にCCDの特性や絞り値に関する情報を記録メディア2に記録し、ラボ3においてこれらの情報および原画像データS'に基づいて撮影時の輝度を求め、これを絶対輝度情報Kとしてもよい。具体的には以下のようにして求めることができる。CCDにおける露光量をE、絞り値(Fナンバー)をF、シーンの絶対輝度をIとすると、これらの関係は下記の式(2)で表すことができる。なお、式(2)においてkは定数である。

$$【0032】 E = k \cdot I / F^2 \quad (2)$$

また、CCDにおける露光量とCCDからの出力値すなわち画素値との関係はCCDの特性により決まっており、CCDからの出力値をQとすると下記の式(3)で表すことができる。

$$【0033】 Q = f(E) \quad (3)$$

したがって、式(2)および(3)より絶対輝度Iは、絞り値FおよびCCDからの出力値Qにより下記の式(4)のように表すことができ、このようにして求められた絶対輝度Iを絶対輝度情報Kとすればよい。

$$【0034】 I = F^2 \cdot f^{-1}(Q) / k \quad (4)$$

さらに、上記各実施形態においては、デジタルカメラ 1 により取得された画像データ S0 に対して処理を行っているが、フィルムに記録された画像を読み取ることにより得られた画像データに対しても、上記と同様に絶対輝度情報 K に基づいて、階調処理および/または周波数処理を施すことができる。この場合、画像データはラボ 3 において露出補正を施したものであってもよく、露出補正を施さないものであってもよい。さらにこの場合、絶対輝度情報 K は FD 等の記録媒体に記録してラボ 3 に受け渡せばよい。また、フィルムが磁気情報を記録可能な

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態による画像処理装置を適用した画像出力システムの構成を示す概略ブロック図

【図 2】輝度と輝度に対する見かけの明るさとの関係を表すグラフ

【図 3】図 2 において輝度のコントラストを表す部分の

20

みを示すグラフ

【図 4】第 1 の実施形態の動作を示すフローチャート

【図 5】本発明の第 2 の実施形態による画像処理装置を適用した画像出力システムの構成を示す概略ブロック図

【図 6】輝度別の空間周波数と目の周波数応答特性との関係を表すグラフ

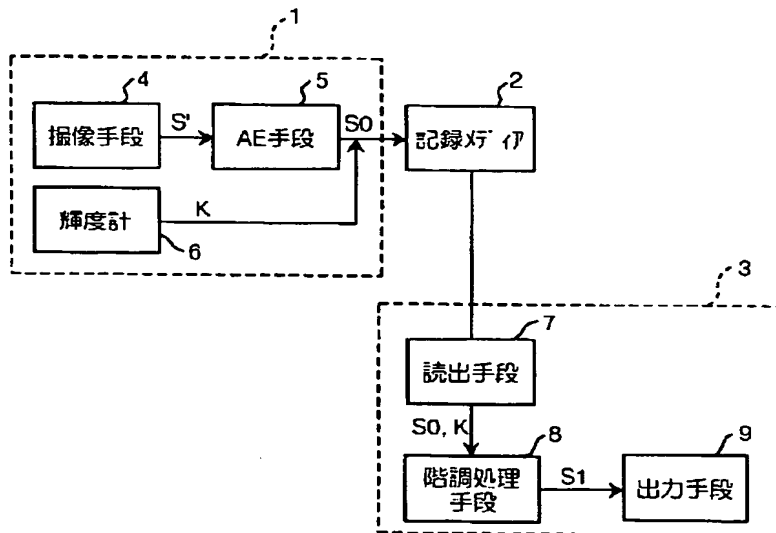
【図 7】強調度の算出を説明するための図

【図 8】第 2 の実施形態の動作を示すフローチャート

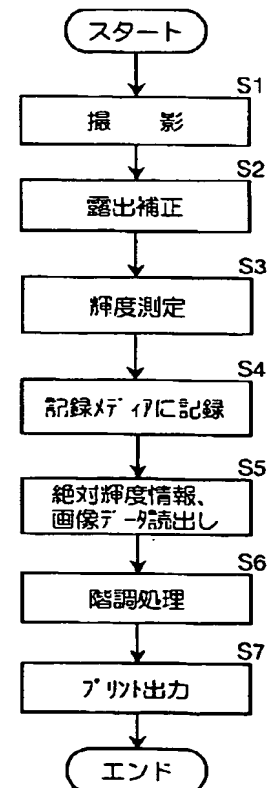
【符号の説明】

- | | |
|----|---------|
| 1 | デジタルカメラ |
| 2 | 記録メディア |
| 3 | ラボ |
| 4 | 撮像手段 |
| 5 | AE 手段 |
| 6 | 輝度計 |
| 7 | 読出手段 |
| 8 | 階調処理手段 |
| 9 | 出力手段 |
| 11 | 強調度算出手段 |
| 12 | データベース |
| 13 | 周波数処理手段 |

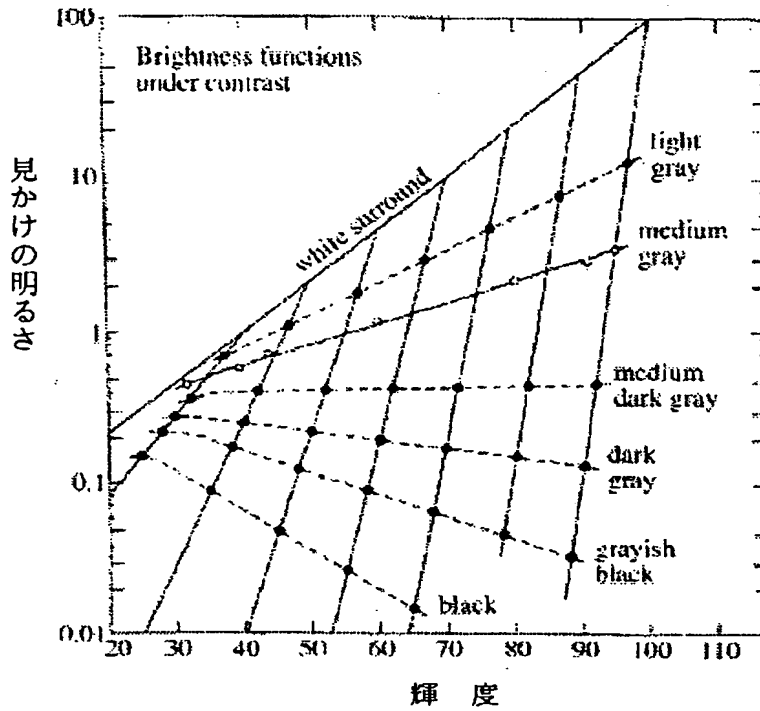
【図 1】



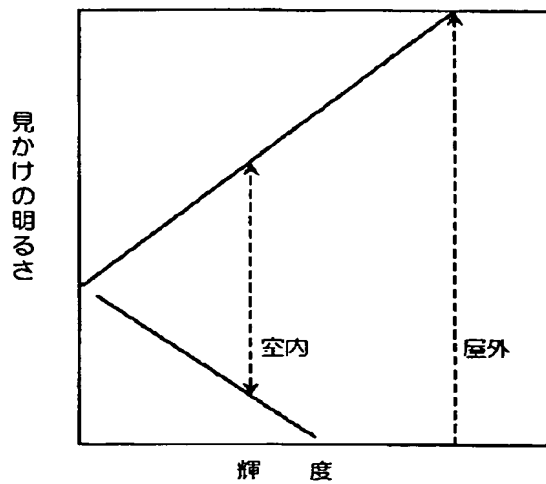
【図 4】



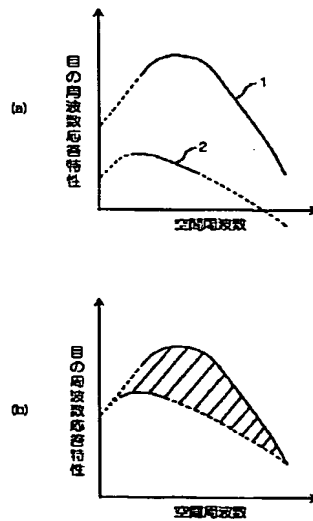
【図2】



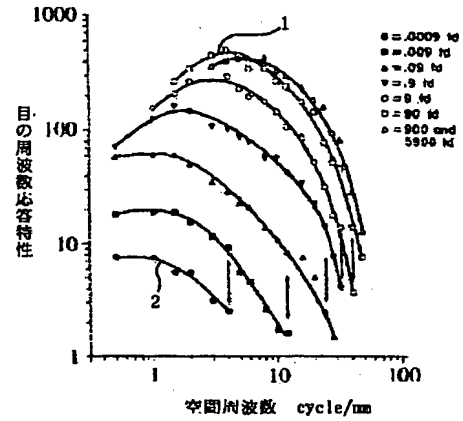
【図3】



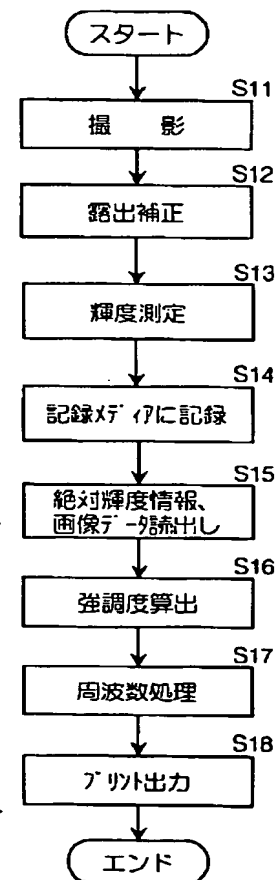
【図7】



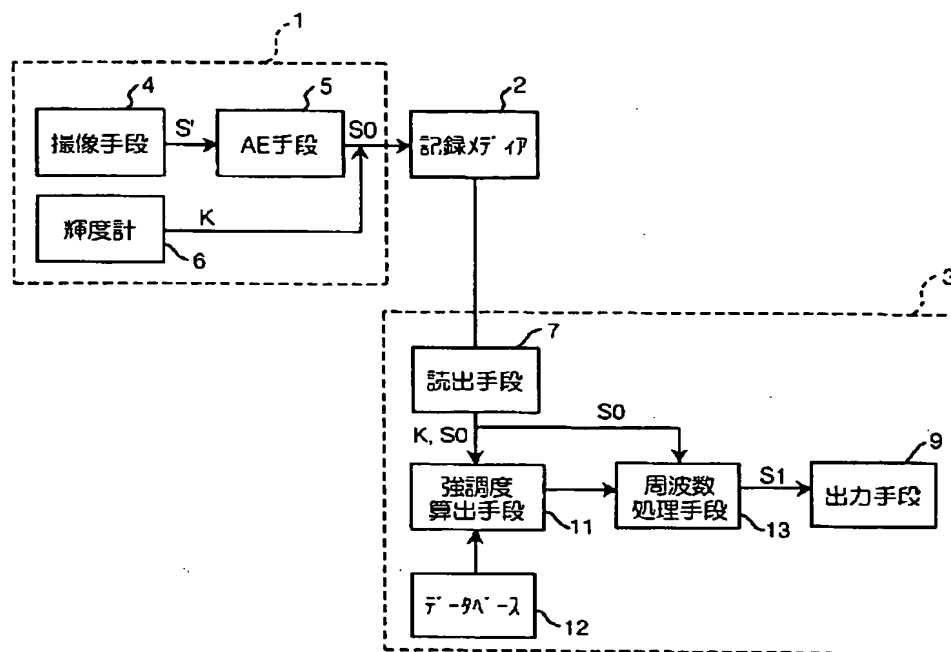
【図6】



【図8】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 CE06 CE11
 5C023 AA01 AA37 BA07 BA08 CA01
 DA04 DA08
 5C053 FA08 FA23 FA27 GB40 HA40
 KA01 KA24 LA01 LA03
 5C077 PP03 PP15 PP43 TT09

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The image-processing method characterized by setting to the image-processing method of performing an image processing to the image data showing the picture acquired by photography, acquiring the absolute brightness information about brightness of the scene at the time of photography absolutely, performing the image processing which changes gradation and/or the frequency characteristic to the aforementioned image data based on this absolute brightness information, and obtaining processed image data.

[Claim 2] The aforementioned image processing is the image-processing method according to claim 1 characterized by the picture expressed by the aforementioned processed image data being the processing which changes the gradation and/or the frequency characteristic of the aforementioned image data as the gradation and/or the frequency characteristic which are perceived at the time of photography are approached.

[Claim 3] The image processing system characterized by having set to the image processing system which performs an image processing to the image data showing the picture acquired by photography, and having a brightness-information acquisition means to acquire the absolute brightness information about brightness of the scene at the time of photography absolutely, and a processing means to perform the image processing which changes gradation and/or the frequency characteristic to the aforementioned image data based on this absolute brightness information, and to obtain processed image data.

[Claim 4] The aforementioned processing means is an image processing system according to claim 3 characterized by the picture expressed by the aforementioned processed image data being a means to perform processing which changes the gradation and/or the frequency characteristic of the aforementioned image data as the gradation and/or the frequency characteristic which are perceived at the time of photography are approached.

[Claim 5] The record medium which recorded the program for making a computer perform the image-processing method characterized by providing the following of performing an image processing to the image data showing the picture acquired by photography and in which computer read is possible The aforementioned program is a procedure which acquires the

absolute brightness information about brightness of the scene at the time of photography absolutely. The procedure of performing the image processing which changes gradation and/or the frequency characteristic to the aforementioned image data based on this absolute brightness information, and obtaining processed image data

[Claim 6] The procedure of performing the aforementioned image processing and obtaining processed image data is a record medium which is characterized by the picture expressed by the aforementioned processed image data being the procedure of performing processing which changes the gradation and/or the frequency characteristic of the aforementioned image data as the gradation and/or the frequency characteristic which are perceived at the time of photography are approached and in which computer read according to claim 5 is possible.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the record medium which recorded the program for making a computer perform the image-processing method, the equipment, and the image-processing method of performing an image processing to the image data acquired by photography in consideration of the brightness at the time of photography and in which computer read is possible.

[0002]

[Description of the Prior Art] Reproducing on a display the digital image data acquired in the digital electronic still camera (it considers as a digital camera below) and the digital image data obtained by reading the picture recorded on the film as a soft copy as hard copy, such as a print, is performed. Thus, when reproducing digital image data, having the same high-definition quality of image as the photograph printed from the negative film is expected.

[0003] It faces, recording the image data obtained in the digital camera on a record medium on the other hand, and the method which recorded photography conditions, such as the gamma property of a camera, a focal distance of a lens, an F value of a lens, and the content of the air entrainment performed within the camera, on the record medium is proposed (JP,10-191246,A). According to this method, it can face printing image data, and can process because of raising the quality of image of image data with reference to the photography conditions recorded on the record medium, and, thereby, the print of a good result can be obtained.

[0004] By the way, in the case of a digital camera, the automatic exposure (AE) function is prepared in the camera itself, and exposure amendment processing is performed by adjusting the gradation and the frequency characteristic of image data by this AE function. Moreover, when reading a picture in a film, same exposure amendment processing is performed in a lab. Thus, the scene at the time of photography can be reproduced, without a picture's becoming pure white or becoming deep-black in the picture by which the printed output was carried out, even if it is the sunny scene and the shady scene from which the brightness at the time of

photography differs also 100 times by performing exposure amendment processing.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Even if it is the scene of what brightness by performing exposure amendment processing by such AE function, a picture can be reproduced without a luminosity changing extremely. However, even if it is the scene which glared very brightly like the sands of midsummer since such an AE function is what performs exposure amendment processing so that it may become a luminosity uniform irrespective of the brightness of the photoed scene for example, the impression to which it glared at the time of photography will be spoiled by the uniform exposure amendment by AE function.

[0006] this invention is made in view of the above-mentioned situation, and it aims at offering the record medium which recorded the program for making a computer perform the image-processing method, the equipment, and the image-processing method of performing an image processing to image data and in which computer read is possible, without spoiling the impression at the time of photography.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The image-processing method by this invention is characterized by setting to the image-processing method of performing an image processing to the image data showing the picture acquired by photography, acquiring the absolute brightness information about brightness of the scene at the time of photography absolutely, performing the image processing which changes gradation and/or the frequency characteristic to the aforementioned image data based on this absolute brightness information, and obtaining processed image data.

[0008] In addition, as for the aforementioned image processing, it is desirable that the picture expressed by the aforementioned processed image data is the processing which changes the gradation and/or the frequency characteristic of the aforementioned image data as the gradation and/or the frequency characteristic which are perceived at the time of photography are approached.

[0009] When the image data which could acquire by preparing a luminance meter in a camera and measuring the brightness at the time of photography by this luminance meter, and was acquired by photography is not what gave exposure amendment, you may make it obtain "it is brightness information absolutely" from information, such as image data and a drawing value at the time of photography, here. Moreover, what is necessary is to record brightness information absolutely at the magnetic-recording section of an APS film in the case of the camera which uses the so-called APS film which can record magnetic information that what is necessary is just to deliver to the lab which outputs to the archive medium which records image data by recording brightness information absolutely in the case of the digital camera with which a camera has a luminance meter, and just to deliver to a lab. Moreover, brightness information K may be absolutely recorded on record media, such as FD, and you may deliver to a lab. Moreover, as brightness is absolutely shown not only in the thing of the scene at the time of photography expressed numerically but in the following table 1 as "being brightness information absolutely", you may express the central value of the range of brightness, and the range of absolute brightness with a sign absolutely.

[0010]

[Table 1]

[0011] The image processing system by this invention is characterized by to have set to the image processing system which performs an image processing to the image data showing the picture acquired by photography, and to have a brightness-information acquisition means to acquire the absolute brightness information about brightness of the scene at the time of photography absolutely, and a processing means to perform the image processing which changes gradation and/or the frequency characteristic to the aforementioned image data based on this absolute brightness information, and to obtain processed image data.

[0012] In addition, as for the aforementioned processing means, it is desirable that the picture expressed by the aforementioned processed image data is a means to perform processing which changes the gradation and/or the frequency characteristic of the aforementioned image data as the gradation and/or the frequency characteristic which are perceived at the time of photography are approached.

[0013] In addition, the image-processing method by this invention may be recorded on the record medium in which computer read is possible as a program for performing a computer, and may be offered.

[0014]

[Effect of the Invention] In order to perform absolutely processing which changes gradation and/or the frequency characteristic to image data based on the absolute brightness information about brightness of the scene at the time of photography according to this invention, the processed image data showing the picture reflecting the brightness of the scene at the time of photography can be obtained, and the picture according to the impression of the brightness at the time of photography can be acquired by reproducing processed image data.

[0015]

[Embodiments of the Invention] With reference to a drawing, the operation gestalt of this invention is explained below. Drawing 1 is the outline block diagram showing the picture output structure of a system which applied the image processing system by the 1st operation gestalt of this invention. As shown in drawing 1, the picture output system by the 1st operation gestalt records the image data S0 acquired in the digital camera 1 on an archive medium 2, delivers this archive medium 2 to a lab 3, and performs a printed output here.

[0016] a digital camera -- one -- CCD -- photography -- being required -- optical system -- autofocus -- a function -- etc. etc. -- having -- an image pck-up -- a means -- four -- an image pck-up -- a means -- four --

setting -- acquiring -- having had -- a subject copy -- an image -- data -- S -- ' -- receiving -- a automatic exposure -- amendment -- processing -- giving -- image data -- S -- zero -- obtaining -- a automatic exposure -- amendment -- (-- AE --) -- a means -- five -- photography -- the time -- a Irrespective of the brightness of the scene at the time of photography, the AE means 5 amends exposure of subject-copy image data S', and obtains image data S0 so that a picture may not become pure white or it may not become deep-black. Therefore, as for the image data S0 which is acquired in a digital camera 1 and recorded on an archive medium 2, exposure amendment is already made. In addition, the measurement result of the brightness by the luminance meter 6 is absolutely recorded on an archive medium 2 as brightness information K.

[0017] Archive media 2 are image data S0 and the digital media which record brightness information K absolutely, such as SmartMedia, CompactFlash, and a memory stick.

[0018] A lab 3 is equipped with the image data S0 and the read-out means 7 which reads brightness information K absolutely recorded on the archive medium 2, a gradation processing means 8 to adjust the contrast of image data S0 based on brightness information K absolutely, and to obtain the processed image data S1, and the output meanses 9, such as a printer which carries out the printed output of the processed image data S1.

[0019] The gradation processing means 8 adjusts the contrast of image data S0 as follows. The graph with which drawing 2 expresses a relation with the luminosity of the appearance to brightness and brightness, and drawing 3 are graphs which show only the portion with which the contrast of brightness is expressed in drawing 2 . As shown in drawing 2 , what has so white scene **** at the time of photography that brightness becomes high is more bright, and a black thing comes to look more darkly. For this reason, as shown in drawing 3 , contrast is low like the interior of a room in a dark place, and contrast is sensed high like the outdoors of fine weather in a bright place. Therefore, in the gradation processing means 8, as contrast is absolutely made higher based on brightness information K when brightness is high absolutely, and brightness makes contrast lower absolutely at a low case, it is the thing at the time of photography which adjusts the contrast of image data S0 and obtains the processed image data S1. In addition, the contrast concerning [the contrast in this case] not only the contrast of a gray but RGB each component is also included. Moreover, in the gradation processing means 8, you may perform color transform processing in consideration of the observation light source, the color-reproduction range of the output means 9, etc. which observe a print.

[0020] Subsequently, operation of this operation gestalt is explained. Drawing 4 is a flow chart which shows operation of the 1st operation gestalt. First, a photograph is taken with a digital camera 1 (Step S1), exposure amendment is given in the AE means 4 to subject-copy image data S' acquired by photography, and image data S0 is obtained (Step S2). Moreover, the brightness at the time of photography is measured by the luminance meter (Step S3), and the absolute brightness information K showing this brightness and the obtained image data S0 are recorded on an archive medium 2 (step S4). The above is the processing performed in a digital camera 1.

[0021] An archive medium 2 is delivered to a lab 3, and brightness information K and image data S0 are absolutely read from an archive medium 2 in the read-out means 7 (Step S5). And in the gradation processing

means 8, gradation processing which adjusts the contrast of image data S0 based on the read absolute brightness information K is performed, and the processed image data S1 is obtained (Step S6). In the output means 9, the printed output of the processed image data S1 is carried out (Step S7), and it ends processing.

[0022] Thus, contrast becomes high more, so that the brightness at the time of photography is large, in order to perform absolutely gradation processing which adjusts contrast to image data based on the absolute brightness information K about brightness of the scene at the time of photography according to this operation gestalt, and the processed image data S1 showing the picture reflecting the brightness of the scene at the time of photography can be obtained. Therefore, the picture according to the impression of the brightness at the time of photography can be acquired by reproducing the processed image data S1.

[0023] Subsequently, the 2nd operation gestalt of this invention is explained. Drawing 5 is the outline block diagram showing the picture output structure of a system which applied the image processing system by the 2nd operation gestalt of this invention. In addition, since the read-out means 7 and the output means 9 in composition and a lab 3 of a digital camera 1 are the same as the digital camera 1 in the 1st operation gestalt, the read-out means 7, and the output means 9 in the 2nd operation gestalt, detailed explanation is omitted. It is what performs frequency processing to image data S0 in the 2nd operation gestalt based on brightness information K in a lab 3 absolutely. A degree calculation means 11 of emphasis to compute the degree of emphasis at the time of performing frequency processing with reference to a database 12 based on brightness information K absolutely, It has a frequency processing means 13 to perform frequency processing to image data S0 based on the degree of emphasis computed in the degree calculation means 11 of emphasis, and to obtain the processed image data S1.

[0024] Drawing 6 is a graph showing the spatial frequency according to brightness, and the sensitivity of an eye, i.e., a relation with the frequency response characteristic of an eye. In addition, two or more curves shown in drawing 6 are the things of low brightness [bottom], and the bottom is the thing of high brightness. As shown in drawing 6 , in the scene at the time of photography, sensitivity [as opposed to / low / a low frequency component in brightness] becomes high relatively, and the sensitivity to the intermediate frequency component near 10 cycle(s)/mm becomes high relatively, so that brightness is high. However, in the AE means 5 prepared in the digital camera 1, irrespective of the brightness of the scene at the time of photography, exposure amendment is given so that the picture of an uniform luminosity may be acquired to subject-copy image data S'. For this reason, even if it photos the scene (the frequency response characteristic of an eye corresponds to the curve 1 of drawing 6) of a glaring impression like the sands of midsummer If what carried out the printed output of the image data S0 by which exposure amendment was made is observed in the interior of a room (the frequency response characteristic of an eye corresponds to the curve 2 of drawing 6), a low frequency component will become what is emphasized as compared with other frequency components, and is visible, and the impression at the time of photography will be spoiled. In the 2nd operation gestalt, based on the absolute brightness information K at the time of photography, it is made to perform frequency processing to image data S0 so that the impression at the time of photography may not be spoiled. Hereafter, the concrete method is explained.

[0025] The data which express with a database 12 the frequency response characteristic of the eye according to brightness shown in drawing 6 are memorized. The degree calculation means 11 of emphasis computes the degree of emphasis for the time of frequency processing based on the absolute brightness information K read from the archive medium 2, image data S0, and the data of a database 12. Specifically, it carries out as follows. First, the frequency response characteristic of an eye based on the brightness, i.e., the brightness at the time of photography, absolutely expressed by brightness information K is the curve 1 of drawing 6. When the frequency response characteristic of an eye based on the brightness at the time of observing the print picture of image data S0 in the interior of a room is the curve 2 of drawing 6, as shown in drawing 7 (a) It assumes that it is what covers a perimeter wave number band in each curves 1 and 2, and has a value, a curve 2 is moved upwards, and the position of zero point is doubled (drawing 7 (b)). And the value which ^{**}(ed) the frequency response characteristic of the curve 1 in the frequency band by the frequency response characteristic of a curve 2 for every limited frequency band which has image data S0 in the difference of the frequency response characteristic in a curve 1 and a curve 2 that a (slash portion) should be complemented is calculated as a degree of emphasis.

[0026] Based on the degree of emphasis computed in the degree calculation means 11 of emphasis in the frequency processing means 13, frequency emphasis processing is performed to image data S0, and the processed image data S1 is obtained. As this frequency emphasis processing, the frequency art indicated by JP,10-75395,A, for example can be used. Based on image data S0, sharpness differs first, namely, this method by creating two or more dotage picture signals from which the frequency characteristic differs, and asking for the difference of the dotage picture signal and two signals in image data S0 Two or more band reservation picture signals (it considers as a bandpass signal below) showing the frequency component of the limited frequency band with image data S0 are created. After changing the bandpass signal furthermore with the degree of emphasis computed in the degree calculation means 11 of emphasis, by integrating two or more of the bandpass signals, an addition signal is created, this addition signal is added to image data S0, and the processed image data S1 is obtained. The following formula (1) can express this processing.

[0027]

$$S1=S0+\text{beta}(S0) \times \text{Fusm}(S0, \text{Sus1}, \text{Sus2}, \dots, \text{SusN})$$

$$\text{Fusm}(S0, \text{Sus1}, \text{Sus2}, \dots, \text{SusN})$$

$$= f1(S0-\text{Sus1})+f2(\text{Sus1}-\text{Sus2})+\dots +fk(\text{Sus}k-1-\text{Sus}k)+ \dots +fN(\text{Sus}N-1-\text{Sus}N) \quad (1)$$

(However, a $\text{Sus}k(k=1-N)$:dotage picture signal)

$f_k(k=1-N)$: The degree beta of emphasis which changes each bandpass signal (S0): The emphasis coefficient defined based on image data S0

thus, as the scene at the time of photography shows with a curve 1 by performing frequency processing based on the degree of emphasis computed in the degree calculation means 11 of emphasis, in being high brightness Since the intermediate frequency component near 10 cycle(s)/mm will be emphasized as compared with other frequency components, the picture acquired by reproducing the processed image data S1 expresses the impression of the scene of high brightness at the time of photography.

[0028] Subsequently, operation of the 2nd operation form is explained. Drawing 8 is a flow chart which shows operation of the 2nd operation form. In addition, since the processing from Step S11 in drawing 8 to Step S15 is the same as processing from Step S1 in the operation form of the above 1st to Step S5, detailed explanation is omitted and explains only the processing after Step S16 here. In the degree calculation means 11 of emphasis, based on the absolute brightness information K read with the read-out means 7 and image data S0, and the data further memorized by the database 12, the degree of emphasis at the time of performing frequency processing is computed (Step S16), and it is inputted into the frequency processing means 13. In the frequency processing means 13, based on the degree of emphasis computed in the degree calculation means 11 of emphasis, frequency processing shown by the above-mentioned formula (1) is performed, and the processed image data S1 is obtained (Step S17). In the output means 9, the printed output of the processed image data S1 is carried out (Step S18), and it ends processing.

[0029] Thus, in order to set in the 2nd operation form and to perform frequency processing to image data based on the absolute brightness information K about brightness of the scene at the time of photography absolutely, the frequency component according to the brightness at the time of photography will be emphasized, and the processed image data S1 showing the picture reflecting the brightness of the scene at the time of photography can be obtained. Therefore, the picture according to the impression of the brightness at the time of photography can be acquired by reproducing the processed image data S1.

[0030] In addition, although the processed image data S1 which reflected the brightness at the time of photography by performing frequency processing for gradation processing in the 2nd operation gestalt in the operation gestalt of the above 1st has been obtained, you may make it obtain the processed image data S1 by performing the both sides of gradation processing and frequency processing.

[0031] Moreover, although a luminance meter 6 is formed in a digital camera 1, the brightness at the time of photography is measured in each above-mentioned operation gestalt and this is absolutely made into brightness information K Based on subject-copy image data S' before the exposure amendment acquired in the image pck-up means 4, it asks for the brightness at the time of photography in consideration of the property of CCD used for the image pck-up means 4, the value of drawing, etc., and is good also as brightness information K absolutely in this. Moreover, although in the case of the digital camera 1 which does not have the AE means 5 subject-copy image data S' obtained in the image pck-up means 4 is recorded on an archive medium 2 and it is delivered to a lab 3 In this case, the information about the property and drawing value of CCD is recorded on an archive medium 2, and it asks for the brightness at the time of photography based on these information and subject-copy image data S' in a lab 3, and is good also as brightness information K absolutely in this. Specifically, it can ask as follows. These relations can be expressed with the following formula (2), if light exposure in CCD is set to E and the absolute brightness of F and a scene is set to I for a drawing value (f number). In addition, in a formula (2), k is a constant.

[0032] $E=k \cdot I/F^2$ (2)

Moreover, the relation of the output value from the light exposure in CCD and CCD, i.e., a pixel value, was decided by the property of CCD, and if the output value from CCD is set to Q, it can be expressed with the

following formula (3).

[0033] $Q=f(E)$ (3)

Therefore, from a formula (2) and (3), the output value Q from the drawing values F and CCD can express brightness I like the following formula (4), and it should just make absolutely the absolute brightness I called for by doing in this way brightness information K .

[0034] $I=F^{2-f-1}(Q)/k$ (4)

Furthermore, in each above-mentioned operation gestalt, although processed to the image data $S0$ acquired with the digital camera 1, based on brightness information K , gradation processing and/or frequency processing can be absolutely performed also to the image data obtained by reading the picture recorded on the film like the above. In this case, image data may give exposure amendment in a lab 3, and may not give exposure amendment. What is necessary is to record brightness information K on record media, such as FD , and just to deliver it to a lab 3 absolutely in this case, furthermore. Moreover, when a film is the so-called APS film which can record magnetic information, you may record brightness information K on the magnetic-recording section of an APS film absolutely. Furthermore, information, such as a drawing value at the time of photography, is delivered to a lab 3, and it asks for the brightness at the time of photography based on the image data obtained in the lab 3, and these information, and is good also as brightness information K absolutely in this.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The outline block diagram showing the picture output structure of a system which applied the image processing system by the 1st operation gestalt of this invention

[Drawing 2] The graph showing a relation with the luminosity of the appearance to brightness and brightness

[Drawing 3] The graph which shows only the portion with which the contrast of brightness is expressed in drawing 2

[Drawing 4] The flow chart which shows operation of the 1st operation gestalt

[Drawing 5] The outline block diagram showing the picture output structure of a system which applied the image processing system by the 2nd operation gestalt of this invention

[Drawing 6] The graph showing the relation between the spatial frequency according to brightness, and the frequency response characteristic of an eye

[Drawing 7] Drawing for explaining calculation of the degree of emphasis

[Drawing 8] The flow chart which shows operation of the 2nd operation gestalt

[Description of Notations]

1 Digital Camera

2 Archive Medium

- 3 Lab
- 4 Image Pck-up Means
- 5 AE Means
- 6 Luminance Meter
- 7 Read-out Means
- 8 Gradation Processing Means
- 9 Output Means
- 11 The Degree Calculation Means of Emphasis
- 12 Database
- 13 Frequency Processing Means

[Translation done.]